

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2004 年 12 月 9 日 (09.12.2004)

PCT

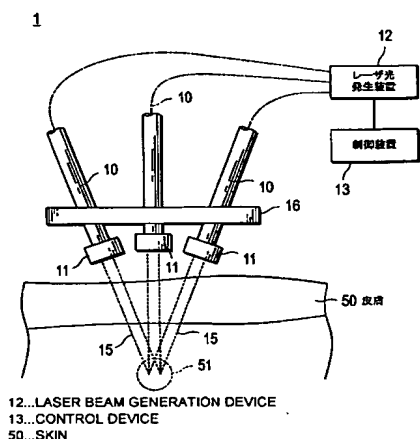
(10) 国際公開番号  
WO 2004/105876 A1

(51) 国際特許分類<sup>7</sup>: A61N 5/067 (30) 優先権データ:  
特願2003-127903 2003 年 5 月 6 日 (06.05.2003) JP  
(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/005851  
(22) 国際出願日: 2004 年 4 月 23 日 (23.04.2004) (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): テルモ株式会社 (TERUMO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷二丁目 4 番 1 号 Tokyo (JP).  
(25) 国際出願の言語: 日本語  
(26) 国際公開の言語: 日本語

[続葉有]

(54) Title: CIRCULATION PROMOTING LASER IRRADIATION DEVICE

(54) 発明の名称: 循環促進用レーザー照射装置



(57) Abstract: There is provided a circulation promoting beam irradiation device capable of effectively applying to a lesion, a beam of wavelength having a high blood vessel expansion function. When a cure start signal is input by a user, a control device (13) starts control of a laser beam generation device (12). The laser beam generation device (12) generates a laser beam (15) according to control of the control device (13). The laser beam (15) generated is transmitted by an optical fiber (10) and converted into parallel light by a collimator lens (11). The laser beam (15) which has become the parallel light is applied to a biological body and focused to a target portion (51). The lesion is cured by the energy of the focused laser beam (15). Thus, it is possible to reduce the output energy of each laser beam (15) and reduce the affect of the laser beam (15) to the skin surface where the laser beam is directly applied while sufficient light energy is applied to the lesion (51).

(57) 要約:

血管拡張作用の高い波長の光を病巣部に効率的に照射することのできる循環促進用光照射装置を提供する。使用者等による、治療開始の信号が入力されると、制御装置 13 は、レーザー光発生装置 12 の制御を開始する。レーザー光発生装置 12 は、制御装置 13 の制御に従って、レーザー光 15 を発生する。発生されたレーザー光 15 は、光ファイバー 10 によって伝達され、コリメートレンズ 11 により平行光に変換される。該平行光となったレーザー光 15 が生体に照射され、目的部位 51 に集光される。集光されたレーザー光 15 のエネルギーにより患部が治療される。これにより、一つひとつレーザー光 15 の出力エネルギーを低くして直接レーザー光が当たる皮膚表面でのレーザー光 15 による影響を少なくし、一方、病巣部 51 においては十分な光エネルギーを与えられる。



(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 石井 竹夫 (ISHII, Takeo) [JP/JP]; 〒2590151 神奈川県足柄上郡中井町井ノ口 1 5 0 0 番地 テルモ株式会社内 Kanagawa (JP).  
堀内 邦雄 (HORIUCHI, Kunio) [JP/JP]; 〒2590151 神奈川県足柄上郡中井町井ノ口 1 5 0 0 番地 テルモ株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 八田 幹雄, 外 (HATTA, Mikio et al.); 〒1020084 東京都千代田区二番町 1 1 番地 9 ダイアパレス二番町 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI,

NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## 明 細 書

## 循環促進用レーザー照射装置

## 5 技術分野

本発明は、循環促進用レーザー照射装置に関し、詳しくは皮膚上から光を皮下の目的部位に集中的に照射する循環促進用レーザー照射装置に関する。

## 背景技術

- 10 近年、ペインクリニックや整形外科領域では、肩こりや腰痛など皮下深部にある病巣の治療手段として低反応レベルレーザー治療機や直線偏光近赤外線治療機などの光線療法機器が利用されている。このような光線療法機器の例としては、レーザー光を治療目的部位に照射する装置（特開 2000-187157 号公報）、また、単色光を治療目的部位に照射する装置（特開 2001-21225
- 15 0 号公報）などがある。

一般にこれらの光線療法機器は、皮膚上から様々な波長の光を照射することで、こりや痛みを緩和するものとして知られている。

- このような光線療法機器を用いた光線治療の作用としては、神経伝達遮断効果が知られていた。その一方で、循環改善による局所からの痛み関連物質（ブラジ
- 20 キニン、ヒスタミン、プロスタグランジンなど）や疲労関連物質（乳酸など）の拡散除去も重要視されている。

また、このような循環改善効果の主たるメカニズムとして血管平滑筋に対する直接弛緩効果も知られるようになっている。

- また、光の効果を高めるために、短波長側の光に効果があることが報告されて
- 25 いる。たとえば、Furchgott et. al (J. Gen. Physiol 44:449-519 1961) や、Furchgott et. a

1 (J. pharmacol. exper. Ther. 259:1140-  
1146, 1991) や、Matsuo et. al (Laser Med Sci 15:181-187 2000) などの文献に記載されている。

このように報告されているのは、従来の光線療法機器の光波長はレーザーで  
5 10～830nm、直線偏光近赤外線で600nm～1600nmであるのに、  
鎮痛メカニズムの一つである循環改善（血管拡張など）効果はより短波長側で大きいことがわかってきたからである。特に、上記3つの文献によれば、非常に弱い出力の紫外線照射（300～350nm Ultraviolet Irradiation）が血管を強く弛緩させることを示している。

10 上記した従来の光線療法機器は副作用が少ないということでは評価されているものの、効果がまだ不十分であることや、治療が長期化するなどの問題点が指摘されている。

さらに、皮下深部にある病巣（筋・筋膜性の腰痛なら皮下脂肪組織の下にある筋膜や筋肉内の血管）に皮膚上から十分な光を到達させるには、比較的高い出力  
15 のエネルギーを照射する必要がある。あまり高い出力のエネルギーを照射すると、皮膚表層部を損傷させてしまうこともある。たとえば、臨床で使用されているものの中には出力が1000mWを越えるものもある。

さらには、300～350nmの紫外領域は皮膚へ有害な刺激作用があり、また組織深達性も低いことから皮膚からの光線治療には不向きと考えられる。また、  
20 それ以上の紫外領域および可視領域は有害な皮膚作用はないものの血液中のヘモグロビンの吸収が大きく組織深達性は良くないため、事実上治療効果が得られない可能性が高い。

本発明は、上記のような問題点に鑑みてなされたもので、その目的としては、血管拡張作用の高い波長の光を病巣部である目的部位に効率的に照射することの  
25 できる循環促進用レーザー照射装置を提供することにある。

## 発明の要約

本発明の循環促進用レーザー照射装置は、血管拡張作用を有する波長のレーザー光を皮膚上の複数の異なる方向から平行光として照射する複数のレーザー照射手段と、前記複数のレーザー照射手段から照射された複数のレーザー光を皮下の目的部位に集光させる集光手段と、を有することを特徴とする。

本発明の循環促進用レーザー照射装置によれば、複数のレーザー照射手段から照射された複数のレーザー光を皮下の目的部位に集光させているので、一つひとつのレーザー照射手段によるレーザー光としては弱い出力でも、目的部位では治療に十分なエネルギーを得ることができる。一つひとつのレーザー光としては弱い出力でよいため、一つひとつのレーザー光が照射される皮膚組織に対してはレーザー光による悪影響を防止して、なおかつ、目的部位（すなわち病巣部）に対してはレーザー光の集中により治療効果を高めることができる。

また、本発明の他の循環促進用レーザー照射装置は、血管拡張作用を有する波長のレーザー光を皮膚上からパルス照射する複数のレーザー照射手段と、皮下の目的部位に前記レーザー光が集中するように、前記複数のレーザー照射手段のレーザー光の出射口を放射状に位置決めして固定する保持手段と、前記複数のレーザー照射手段が時間差を置いてレーザー照射するように制御する制御手段と、を有することを特徴とする。

他の循環促進用レーザー照射装置によれば、レーザー照射手段の照射口を放射状に位置決めし、さらに、複数のレーザー照射手段が時間差を置いてレーザー光を照射するように制御する。したがって、目的部位では、同時にレーザー光が集中して高いエネルギーを加えることができる。この結果、目的部位では、治療に十分なエネルギーが得られ、集中により治療効果を高めることができる。

一方で、目的部位以外では、各出射口からのレーザー光が集中することがなく、同時に照射されることもないので、高いエネルギーが加えられることがない。この結果、目的部位以外では、レーザー光により高いエネルギーが加えられること

がなく、皮膚組織の損傷を防止できる。

### 図面の簡単な説明

図 1 は、血管標本実験装置を示す概略装置図である。

5 図 2 は、本発明を適用した第 1 の実施の形態における循環促進用レーザー照射装置を示す概略図である。

図 3 は、本発明を適用した第 2 の実施の形態における循環促進用レーザー照射装置を示す概略図である。

図 4 は、レーザー光の出射口を示す図である。

10

### 発明の開示

以下、本発明について詳細に説明する。

最初に、本発明の循環促進用レーザー照射装置について説明する前に、循環促進用レーザー照射装置で利用する波長の光を照射することによる血管拡張作用について説明する。

15

これまで、紫外線領域の波長の光が血管を強く拡張させることは知られていたが、可視領域（400～600nm）の波長の光はほとんど検討されていなかった。

そこで、本願発明者らは、ラット摘出血管を用いて、光照射による血管拡張作用について、可視領域の光として波長 532nm のレーザー光と、これよりも長波長側の波長 810nm のレーザー光とを用いて比較検討した。

20

その結果、波長 532nm のレーザー光でも十分な血管拡張作用の生じることがわかった。以下にこの実験例の方法と結果を示す。

#### （血管標本実験）

25 図 1 は、血管標本実験装置を示す概略装置図である。

被試験動物はラットを用い、撲殺瀉血後、胸部大動脈（Descending

thoracic aorta) を摘出し、血管標本となる長さ 3 mm のリング標本 (径 1.5 mm) を作製した。

この血管標本 1 を、図 1 に示すように、50 ml のクレブス炭酸液 (Krebs-bicarbonate 溶液) 2 を入れたオーガンバス (Organ bath) 3 に懸垂し、張力変化を等尺性に記録する。オーガンバス 3 は、厚さ 1 ~ 2 mm のガラス製で外周部に水を通すことができる 2 重構造となっている。

クレブス炭酸液の温度はオーガンバス 3 の外周部に一定温度の水を流すことで、内部の液温度が 33 °C となるように調整した。また、内部の液には 95 % 酸素と 5 % 二酸化炭素の混合ガスを通気する。

10 クレブス炭酸液の組成は、NaCl 118 mM、KCl 4.8 mM、CaCl<sub>2</sub> 2.5 mM、MgSO<sub>4</sub> 1.0 mM、KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 1.2 mM、NaHCO<sub>3</sub> 24 mM、グルコース (Glucose) 11 mM である。

摘出血管には張力がないので、弛緩を見るため、あらかじめノルアドレナリン (交感神経の伝達物質) で収縮させた。

15 すなわち、ノルアドレナリン 0.03 μM で収縮させ、収縮が一定になった後、レーザー照射実験を開始した。

波長 532 nm のレーザー照射装置は、株式会社高知豊中技研製の KTG グリーンレーザー照射装置 (出力を 20 mW まで可変可能) を使用した。

一方、波長 810 nm のレーザー照射装置は、100 mW まで可變的に出力させることができる歯科用の株式会社ユニタク製半導体レーザー装置を使用した。

20 レーザー光 4 は、それぞれの波長を、直径 1.0 mm の光ファイバー 5 により導いて上記血管標本 1 に直接照射した。1 回当たりの照射時間は 1 分である。

血管標本 1 と光ファイバー 5 先端の距離は 1 ~ 2 mm として接触はさせないようにした。

25 なお、光ファイバー 5 先端からのレーザー照射強度はフィールドマスター FM (Field Master FM (COHERENT : 米国)) を用いて照射

直前に測定した。

血管標本1の弛緩の程度はノルアドレナリン収縮のパーセントで表示し、結果は平均値±SDで表現した。33℃で得られた実験結果を表1に示す。

表1

5 異なった強度と波長のレーザーを用いたときの弛緩反応（33℃）

	弛緩反応(%)					
	1mW	4mW	10mW	20mW	50mW	100mW
532nm	41.1±6.0 (n=4)			49.4±10.4 (n=4)		
810nm		4.0±4.1 (n=3)	10.6±6.7 (n=3)	12.6±8.7 (n=5)	26.3±14.8 (n=3)	5.2 (n=1)

血管標本1である、ノルアドレナリンでマイルドにトーンズを持たせたラット摘出血管（大動脈）に対して、波長532nmレーザー光は1mWで比較的強い弛緩（ノルアドレナリン収縮を40%程度抑制する弛緩反応）を発生させたのに、

10 波長810nmの光では4～10mWではほとんど反応せず50mWの強度でわずかな弛緩が認められたにすぎなかった。

すなわち、この実験結果から波長532nmの可視波長レーザーの有用性が確認された。

クレプス炭酸液の温度を33℃から36℃に変えて、同じ実験を行ったところ、

15 血管拡張作用は33℃の方が大きかった。

次に、丸ごと動物を用いた実験結果を示す。実験方法とその結果は以下の通りである。

実験動物はラットを用い、ペントバルビタールで麻酔した後、ラットの耳介部の内側に血流測定装置（アドバンスレーザーフローメーター ALF21R 株

20 式会社アドバンス）のプロープを密着させた。

耳介部の外側から、レーザー照射装置の照射口が内側のプロープの真上に位置するよう、耳介をはさみ込んだ。



耳介部の血流量はペンレコーダーで記録した。

レーザーを1分および5分照射直後の血流量を照射直前の血流量に対する増加率（平均値±SD）で示した。

温度は血流測定装置のプロープの代わりに、温度測定プロープを耳介内側に密着させ、同様にレーザーを照射し、照射1分、5分、10分後の温度を記録した。結果を表2に示す。

表 2

ラット耳介部の血流に及ぼすレーザーの影響

波長	強度	増加率(%)	
		1min 照射後	5min 照射後
532nm	5mW	2.0±2.5	9.8±10.2
	20mW	43.6±34.8	95.8±56.6
810nm	20mW	2.8±5.5	6.5±13

(n=4~5)

10

波長532nm、5mW、および波長810nm、20mWのレーザー照射ではほとんど血流に影響を及ぼさなかったが、波長532nm、20mWのレーザー照射では時間に依存して耳介血流を増大させた。

照射中の温度変化も検討した。結果を表3に示す。

15

表 3

レーザー照射によるラット耳介部の温度変化

波長	強度	温度 (°C)			
		照射前	照射後 1min	照射後 5min	照射後 10min
532nm	20mW	27.4	28.9	29.8	29.8
810nm	20mW	27.2	28.9	29.5	29

表3の結果からわかるように、波長532nmと波長810nmで、温度変化による差が認められなかった。したがって、表2および表3の結果に基づいて、

レーザー照射による血流増加作用は、光そのものによる影響と考えられる。

20

以上の実験結果から、可視光波長領域のレーザー照射によって、血管拡張作用があることがわかる。そして、この血管拡張作用から血液の循環促進を促し、筋・筋膜性の腰痛や肩こりなど皮下深部の皮膚と筋肉の境にある筋膜や筋肉の血流が障害されて起こる疾患を緩和することができるものとなる。

- 5     以上のように、532nmの波長の光が低いエネルギー（例えば1mW）で血管を強く拡張することがわかったので、皮下深部の皮膚と筋肉の境にある筋膜にそれだけのエネルギーを到達させれば治療効果が期待できる。

- ところが、532nmの波長のエネルギーはヘモグロビンなどに吸収されやすく組織深達性が良くない。もし、この波長のレーザー光を、皮膚上から有効量を皮下深部の目的部位に到達させるには高いエネルギーが必要であり、光源を1つにすると皮膚に照射された部位が熱で損傷される恐れがある。

- そこで、本発明においては、光照射エネルギーの少ない光を複数の方向から照射することで、1つ当たりの光エネルギーを少なくして皮膚に与える影響を抑え、かつ、この複数の照射光を皮下深部の目的部位で焦光するようにして、目的部位  
15   においては、十分な光エネルギーとなるようにしているものである。

#### （第1の実施の形態）

図2は、本発明を適用した第1の実施の形態における循環促進用レーザー照射装置を示す概略図である。

- 第1の実施の形態における循環促進用レーザー照射装置1は、血管拡張作用を有する波長のレーザー光を皮膚上の複数の異なる方向から平行光として照射する複数のレーザー照射装置と、前記複数のレーザー照射装置から照射された複数のレーザー光を皮下の目的部位に集光させる集光装置と、を有する。

- レーザー照射装置は、複数の光ファイバー10と、該光ファイバー10の先端に取り付けられる複数のコリメートレンズ11とを含む。光ファイバー10の他  
25   端は、レーザー光発生装置12に接続されている。レーザー光発生装置12は、複数の光ファイバー10のそれぞれにレーザー光を供給できる。レーザー光発生

装置 1 2 は、さらに、制御装置 1 3 に接続されている。

先端にコリメートレンズ 1 1 を有する複数の光ファイバー 1 0 は、保持部材 1 6 により固定されている。該保持部材 1 6 は、集光装置として機能し、光ファイバー 1 0 から照射されるレーザー光 1 5 が目的部位（病巣部） 5 1 に集光するよう  
5 うに、光ファイバー 1 0 を位置決めしている。該位置決めにより、レーザー光 1 5 は、皮膚 5 0 上から入り皮下の目的部位 5 1 で集光する。保持部材 1 6 は、目的部位 5 1 に合わせて集光位置が変えられるように、光ファイバー 1 0 をネジ（不図示）などによって取り付けられている。

循環促進用レーザー照射装置 1 の作用について説明する。

10 使用者等による、治療開始の信号が入力されると、制御装置 1 3 は、レーザー光発生装置 1 2 の制御を開始する。レーザー光発生装置 1 2 は、制御装置 1 3 の制御に従って、レーザー光 1 5 を発生する。発生されたレーザー光 1 5 は、光ファイバー 1 0 によって伝達され、コリメートレンズ 1 1 により平行光に変換される。該平行光となったレーザー光 1 5 は、生体に照射され、目的部位 5 1 に集光  
15 される。集光されたレーザー光 1 5 のエネルギーにより患部が治療される。

ここで、レーザー光発生装置 1 2 により発生されるレーザー光 1 5 の波長は、可視光線領域の波長であり、具体的には、波長 400 nm～650 nm、特に波長 400 nm～600 nm が好ましい。そして、各光ファイバー 1 0 からのレーザー光 1 5 は、この波長範囲で同じ波長でもよいし、互いに違う波長でもよい。

20 また、出力エネルギーは、一つの光ファイバー 1 0 当たり、5 mW 以上であることが好ましい。これは、5 mW 以下であると、いくら複数の光ファイバー 1 0 からレーザー光 1 5 を照射したとしても、一つのレーザー光 1 5 のエネルギー自体があまりにも弱く、一つひとつのレーザー光 1 5 が皮膚組織から下に到達せず、皮下深部における治療効果が期待できないためである。一方、出力エネルギーは  
25 1000 mW 以下であることが望ましい。一つの光ファイバー 1 0 からの出力エネルギーが 1000 mW を超えると、皮膚組織への損傷等の影響が心配されるた

めである。

また、レーザー光15の出射口数となる光ファイバー10の取り付け数は、1本辺りの光ファイバー10の出力エネルギーによって異なるが、治療目的や期待される効果に合わせて、適宜決定すればよく限定されるものではない。ただし、

5 あまり数が多くなると、それら複数の半導体データ素子からのレーザー光15を目的部位51で集光させたときに、集光させた総エネルギー量によっては生体組織に悪影響が出ることもあるため、集光部の総エネルギー量として50mW以下となるように注意する必要がある。なお、このようなレーザー光15の出力エネルギーの上限値については対象となる病巣部の状態や患者によって十分な注意を

10 行う必要がある。したがって、一概にこれらの値であればよいことを示すものではない。これらの値は、適宜、十分な注意を払い決定させるべきことは言うまでもない。このような観点からは、レーザー光発生装置12は、その出力を適宜調整できることが好ましい。

このように、本第1の実施の形態では、複数の光ファイバー10からのレーザー

15 光15を生体に照射して、生体の皮下の目的部位51で集光させることによって、一つひとつのレーザー光15としては弱い出力でも、目的部位51では治療に十分なエネルギーを得ることができる。一つひとつのレーザー光15としては弱い出力でよいとため、一つひとつのレーザー光15が照射される皮膚組織に対してはレーザー光15による悪影響を防止して、なおかつ、目的部位51（すなわ

20 ち病巣部）に対してはレーザー光15の集中により治療効果を高めることができる。

加えて、集光させたレーザー光15は、一つひとつの出力エネルギーが弱くても皮膚50からさらに下の組織へ到達しているため、これらが集中することで、皮下深部にある病巣、たとえば、筋・筋膜性の腰痛なら皮下脂肪組織の下にある

25 筋膜や筋肉内の血管などに対して、効果的な治療を行うことができる。

また、複数のレーザー光15を多方向から照射して目的部位51において集光

させることにより、目的部位 51 の周辺に対するレーザー光 15 の影響を抑制することができ、レーザー光 15 の照射部位を特定してその他の部分への光が集中するのを防止することもできる。

5 循環促進用レーザー照射装置 1 は、目的部位 51 として、皮下深部の病巣をターゲットとするが、比較的表層の末梢循環不全にも有用性が期待できる。すなわち、皮下に存在する、筋・筋膜性の腰痛、肩こり、狭心症、褥創、閉塞性動脈硬化症（ASO）、閉塞性動脈炎（バージャー病 TAO）、糖尿病性動脈閉塞など循環不全を伴う幅広い疾患に有用である。

10 さらに、血流の改善により治療効果が期待できる、手術創の創傷治癒の促進にも有用と思われる。

#### （第 2 の実施の形態）

図 3 は、本発明を適用した第 2 の実施の形態における循環促進用レーザー照射装置を示す概略図、図 4 は、レーザー光の出射口を示す図である。

15 第 2 の実施の形態における循環促進用レーザー照射装置 2 は、血管拡張作用を有する波長のレーザー光を皮膚上からパルス照射する複数のレーザー照射装置と、皮下の目的部位に前記レーザー光が集中するように、前記複数のレーザー照射装置のレーザー光の出射口を放射状に位置決めして固定する保持部材と、前記複数のレーザー照射装置が時間差を置いてレーザー照射するように制御する制御装置と、を有する。

20 レーザー照射装置は、パルスレーザー光 25 を発生するレーザー光発生装置 22 と、レーザー光発生装置 22 により発生されたレーザー光 25 を伝達する光ファイバー 20 とからなる。レーザー光発生装置 22 は、複数の光ファイバー 20 と相互に接続されており、光ファイバー 20 のそれぞれにレーザー光を供給できる。レーザー光発生装置 22 は、さらに、制御装置 23 に接続されている。

25 複数の光ファイバー 20 は、保持部材 26 により固定されている。該保持部材 26 は、光ファイバー 20 からパルス照射されるレーザー光 25 が目的部位（病

巢部) 5 1 に集中するように、複数の光ファイバー 2 0 のレーザー光の出射口 2 1 が放射状に並ぶように位置決めしている (図 4 参照)。各出射口 2 1 から出射されるレーザー光 2 5 は、コリメートレンズ等により平行光に変換されないで、図 3 に示す通り、拡散する。

- 5      しかし、レーザー光 2 5 は、図 3 に示す通り、いずれの出射口 2 1 から、略等角に拡散するので、その一部は目的部位 5 1 に向かって進行する。この結果、放射状の中心に配置された出射口 2 1 a の下方にレーザー光 2 5 が集中する。したがって、出射口 2 1 a の下方に目的部位 5 1 を合わせることによって、レーザー光 2 5 は、皮膚 5 0 上から入り皮下の目的部位 5 1 で集中する。
- 10      なお、保持部材 2 6 は、光ファイバー 2 0 の突出量等の調整により、目的部位 5 1 に合わせて集光位置が変えられるように、光ファイバー 2 0 をネジ (不図示) などによって取り付けられている。

循環促進用レーザー照射装置 2 の作用について説明する。

- 15      使用者等による、治療開始の信号が入力されると、制御装置 1 3 は、レーザー光発生装置 1 2 の制御を開始する。制御装置 1 3 は、上述のように、放射状に配置されている出射口 2 1 のうち、外側に配置されているものから内側に配置されているものの順にわずかな時間差を置いてレーザー光 2 5 が出射されるように制御する。すなわち、外側の出射口 2 1 に対応する光ファイバー 2 0 から内側に対応する光ファイバー 2 0 の順にわずかな時間差を置いて、レーザー光 2 5 を供給
- 20      する。

- 供給されたレーザー光 2 5 は、外側の出射口 2 1 から内側の出射口 2 1 の順に、わずかな時間差を置いて出射される。外側の出射口 2 1 から順に出射されたレーザー光 2 5 は、目的部位 5 1 から遠い順に出射されていることになるので、僅かな時間差を置いてレーザー光 2 5 が出射されることによって、レーザー光 2 5 は、
- 25      略同時に目的部位 5 1 に到達する。

これにより、目的部位 5 1 においては、同時にレーザー光が照射され、総合的

に高いエネルギーが与えられ、他方で、他の部位においては、同時にレーザー光が照射されることがなく、低いエネルギーしか与えられない。この結果、目的部位51では、レーザー光25の出力により治療が行える一方で、他の部分では、レーザー光15の出力による影響がなく正常な生体が損傷を受けることがない。

- 5      このように、第2の実施の形態では、光ファイバー20の出射口21が目的部位51に対して略平行な面に放射状に並ぶように配置されており、放射状の外側、すなわち、目的部位51に遠い側から順にレーザー光25が出射されるように制御している。したがって、目的部位51では、同時にレーザー光25が集中して高いエネルギーを加えることができる。この結果、目的部位51では、治療に充分なエネルギーが得られ、集中により治療効果を高めることができる。

一方で、目的部位51以外では、各出射口21からのレーザー光25が集中することがなく、同時に照射されることもない。したがって、高いエネルギーが加えられることがない。この結果、目的部位51以外では、レーザー光25により高いエネルギーが加えられることがなく、皮膚組織の損傷を防止できる。

- 15      上記効果に加えて、第1の実施の形態と同種の効果も得られる。ここで、第2の実施の形態では、レーザー光25をコリメートレンズにより平行光とはせず、拡散させており、加えて、目的部位51以外では、異なる出射口21からのレーザー光25が同時に到達しないように制御しているので、目的部位51以外では、レーザー光25によるエネルギーが小さく、第2の実施の形態の方が正常な皮膚組織に与える影響をより少なくできる。

- 20      なお、上記第2の実施の形態では、出射口21の外側から時間差でレーザー光25を照射する例について説明したが、これに限定されない。例えば、出射口21の内側から時間差でレーザー光25を照射しても良い。また、ランダムにレーザー光25を照射してもよい。この場合でも、正常な皮膚には高エネルギーが供給されないもので、これを損傷することを防止できる。また、目的部位51では、  
25      同時ではないものの、レーザー光25が絶えず照射されることになり、患部にの

み十分なエネルギーを供給することができる。

また、光ファイバー 20 の出射口 21 が目的部位 51 に対して略平行な面に放射状に並ぶ態様を説明したが、出射口 21 の配置はそれに限らない。出射口 21 は、基盤の目状、同心円状に配置されていてもよい。配置の態様に係わらず、配置された複数の出射口 21 の外側から内側へ順にレーザー光 25 が照射されることによって、目的部位 51 に、同時にレーザー光 25 が集中して、高いエネルギーを加えることができる。

また、レーザー光としてパルスレーザー光を利用する場合について説明したが、皮膚表面に影響がない程度の出力であれば、連続したレーザー光を用いることもできる。

さらには、レーザー光の代わりに、上記の血管拡張作用を有する波長を備えた高輝度 LED などを用いることもできる。

#### 産業上の利用可能性

本発明の循環促進用レーザー照射装置によれば、複数のレーザー照射手段から照射された複数のレーザー光を皮下の目的部位に集光させているので、一つひとつのレーザー照射手段によるレーザー光としては弱い出力でも、目的部位では治療に十分なエネルギーを得ることができる。一つひとつのレーザー光としては弱い出力でよいから、一つひとつのレーザー光が照射される皮膚組織に対してはレーザー光による悪影響を防止して、なおかつ、目的部位（すなわち病巣部）に対してはレーザー光の集中により治療効果を高めることができる。

また、他の循環促進用レーザー照射装置によれば、レーザー照射手段の照射口を放射状に位置決めし、さらに、複数のレーザー照射手段が時間差を置いてレーザー光を照射するように制御する。したがって、目的部位では、同時にレーザー光が集中して高いエネルギーを加えることができる。この結果、目的部位では、治療に十分なエネルギーが得られ、集中により治療効果を高めることができる。



一方で、目的部位以外では、各出射口からのレーザー光が集中することがなく、同時に照射されることもないので、高いエネルギーが加えられることがない。この結果、目的部位以外では、レーザー光により高いエネルギーが加えられることがなく、皮膚組織の損傷を防止できる。

## 請求の範囲

1. 血管拡張作用を有する波長のレーザー光を、皮膚上の複数の異なる方向から平行光として照射する複数のレーザー照射手段と、

5 前記複数のレーザー照射手段から照射された複数のレーザー光を皮下の目的部位に集光させる集光手段と、

を有することを特徴とする循環促進用レーザー照射装置。

2. 前記集光手段は、前記複数のレーザー照射手段からのレーザー光を前記目的部位へ集光するように、前記複数のレーザー照射手段を位置決めして固定する

10 保持手段である請求の範囲1記載の循環促進用レーザー照射装置。

3. 前記複数のレーザー光は、コリメートレンズにより平行光に変換される請求の範囲1または請求の範囲2に記載の循環促進用レーザー照射装置。

4. 血管拡張作用を有する波長のレーザー光を皮膚上からパルス照射する複数のレーザー照射手段と、

15 皮下の目的部位に前記レーザー光が集中するように、前記複数のレーザー照射手段のレーザー光の出射口を放射状に位置決めして固定する保持手段と、

前記複数のレーザー照射手段が時間差を置いてレーザー照射するように制御する制御手段と、

を有することを特徴とする循環促進用レーザー照射装置。

20 5. 前記制御手段は、前記目的部位に同時に前記レーザー光が到達するように、放射状に配置された前記各出射口のうち、外側から内側または内側から外側の順に時間差を置いてレーザー光を照射させる請求の範囲4に記載の循環促進用レーザー照射装置。

6. 前記複数のレーザー照射手段は、

25 レーザー光を発生するレーザー光発生手段と、

前記レーザー光発生手段により発生されたレーザー光を伝達する光ファイバー

と、

を有する請求の範囲1～5のいずれか一項に記載の循環促進用レーザー照射装置。

7. 前記レーザー光は、波長が400nm～650nmである請求の範囲1～5  
6のいずれか一項に記載の循環促進用レーザー照射装置。

8. 一つの前記レーザー照射手段から照射される光エネルギーは、5mW以上であることを特徴とする請求の範囲1～7のいずれか一つに記載の循環促進用レーザー照射装置。

9. 血管拡張作用を有する波長のレーザー光を皮膚上から照射する複数のレーザー照射手段と、

皮下の目的部位に前記レーザー光が集中するように、前記複数のレーザー照射手段のレーザー光の出射口を位置決めして固定する保持手段と、

前記各出射口のうち、外側から内側または内側から外側の順に時間差を置いてレーザー光を照射するように制御する制御手段と、

15 有することを特徴とする循環促進用レーザー照射装置。

10. 血管拡張作用を有する波長の光を皮膚上から照射する複数の光照射手段と、

皮下の目的部位に前記光が集中するように、前記複数の光照射手段の光の出射口を放射状に位置決めして固定する保持手段と、

20 有することを特徴とする循環促進用光照射装置。

図 1

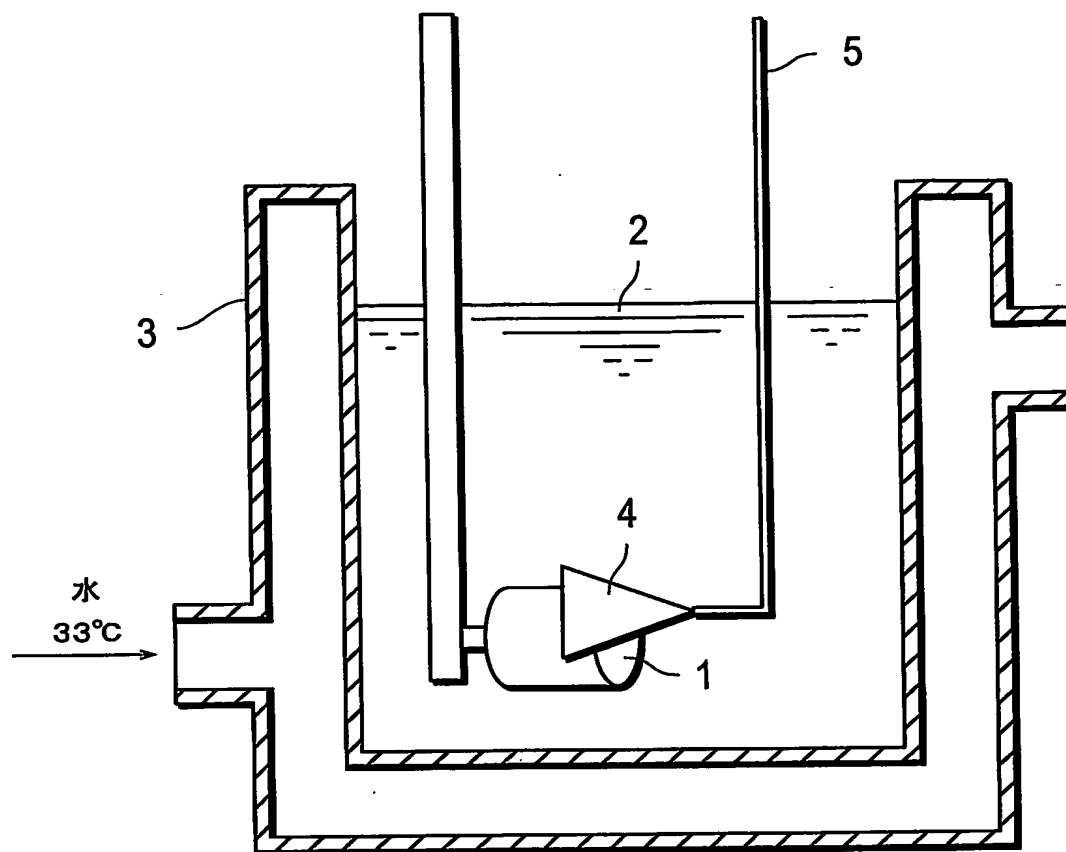


図2

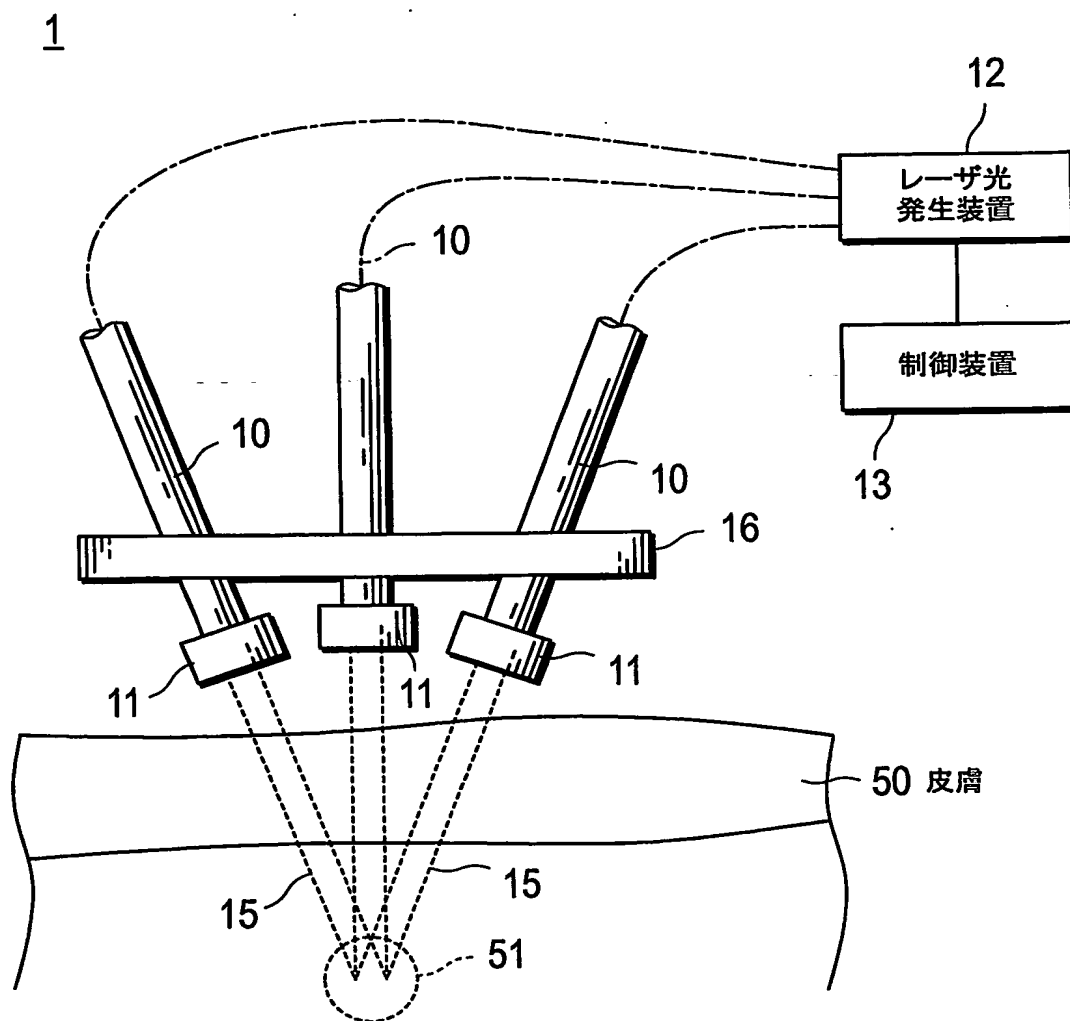


図3

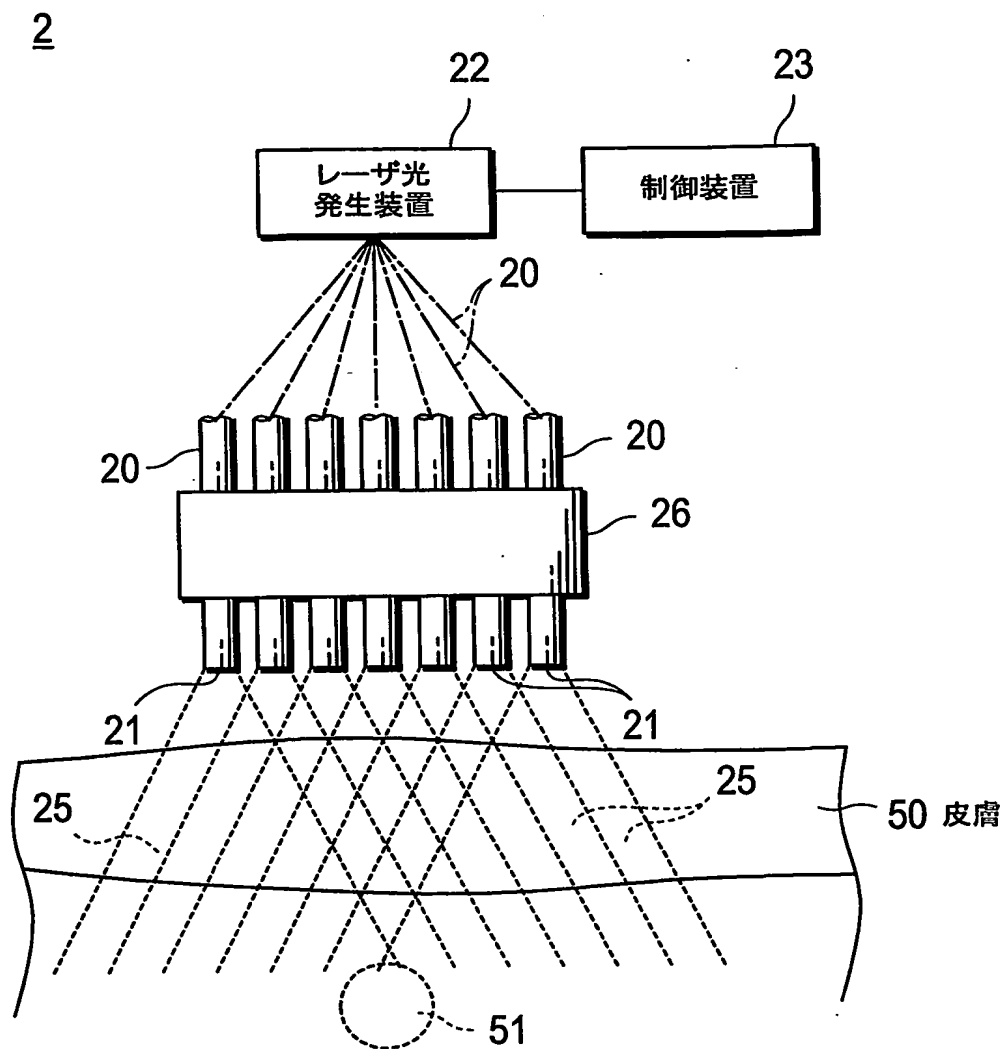
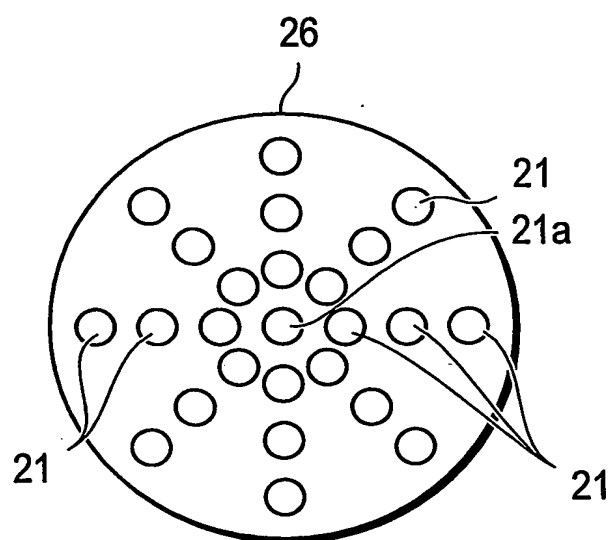


図4



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/005851

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.<sup>7</sup> A61N5/067

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.<sup>7</sup> A61N5/067

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 64-64674 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 10 March, 1989 (10.03.89), Page 1, lower left column, 7th line to 5th line from the bottom; page 1, lower right column, 3rd line from the bottom to page 2, upper left column, line 3; Figs. 1, 3, 4, 7, 8 (Family: none)	1-3 4, 6-10 5
Y A A	JP 11-276499 A (Terumo Corp.), 12 October, 1999 (12.10.99), Claim 1 Par. No. [0031]; Figs. 1, 2 (Family: none)	1-3, 6 4, 5 7-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date  
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
15 July, 2004 (15.07.04)

Date of mailing of the international search report  
03 August, 2004 (03.08.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/005851

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2001-187157 A (Toshihiko YAYAMA), 10 July, 2001 (10.07.01), Claim 5 & EP 1112758 A2 & US 2001/7078 A1	7
Y A	JP 1-136668 A (Costas Alpha Diamantopoulos), 29 May, 1989 (29.05.89), Page 40, line 5 to page 41, line 9; Fig. 6 & EP 320080 A1 & US 4930504 A	4, 6-10 5
Y A	JP 60-114273 A (Fumio INABA), 20 June, 1985 (20.06.85), Claim 1; Figs. 6, 10 (Family: none)	4, 6-9 5

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2004/005851

**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Firstly, the relationship between the independent claims 1, 4, 9, and 10 is examined.

Claim 1 relates to "a circulation promoting laser irradiation device needle-less injector" characterized by including "a plurality of laser irradiation means for applying parallel light from different directions on a skin" and "focusing means for focusing on a target portion under the skin". Claims 4 and 9 relate to "a circulation promoting laser irradiation needle-less injector" characterized by including "control means for controlling a plurality of laser irradiation means to apply a laser beam at a time interval."

Claim 10 relates to (Continued to extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

**Remark on Protest**

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.  
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/005851

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

"a circulation promoting laser irradiation device needle-less injector" characterized by including "holding means for positioning and fixing the laser beam emission openings of the plurality of laser irradiation means in a radial pattern so that laser beam is concentrated to a target portion under the skin". (Alternatively, claims 4 and 10 relate to "a circulation promoting laser irradiation device needle-less injector" characterized by including "holding means for positioning and fixing the laser beam emission openings of the plurality of laser irradiation means in a radial pattern so that laser beam is concentrated to a target portion under the skin"; and claim 9 relates to "a circulation promoting laser irradiation device needle-less injector" characterized by including "control means for controlling a plurality of laser irradiation means to apply a laser beam at a time interval.")

Accordingly, there exists no technical feature common to claim 1, claims 4, 9, and 10 (claim 1, claims 4, 10, and 9).

Moreover, the "circulation promoting laser irradiation device needle-less injector" disclosed in claim 1 is conventionally known since it is disclosed in document JP 64-64674 A. Claims 1 and 5 have no special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence.

Since there exists no other common feature which can be considered as a special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence, no technical relationship within the meaning of PCT Rule 13 between the different inventions can be seen.

Consequently, it is obvious that claims 1 and claims 4, 9, 10 do not satisfy the requirement of unity of invention.

Next, the relationship between the inventions of claims 2, 3, 6, 7, and 8 referring to claim 1 is examined.

As has been described above, since the "needle-less injector" disclosed in claim 1 is a known technique and cannot be a special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence.

Accordingly, there exists no technical feature common to claims 2, 3, 6, 7, and 8.

Since there exists no other common feature which can be considered as a special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence, no technical relationship within the meaning of PCT Rule 13 between the different inventions can be seen.

Consequently, it is obvious that claims 2, 3, 6, 7, and 8 do not satisfy the requirement of unity of invention.

Claim 2 relates to "a circulation promoting laser irradiation device needle-less injector" characterized in that "focusing means is holding means for positioning and fixing the plurality of laser irradiation means."

Claim 3 relates to "a circulation promoting laser irradiation device needle-less injector" characterized in that "a plurality of laser beams are converted into parallel light by a collimator lens."

Claim 6 relates to "a circulation promoting laser irradiation device needle-less injector" characterized in that "the laser irradiation means" have "laser beam generation means" and "an optical fiber".

Claim 7 relates to "a circulation promoting laser irradiation device needle-less injector" characterized in that "the laser beam" has "wavelength of 400 nm to 650 nm".

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2004/005851

Claim 8 relates to "a circulation promoting laser irradiation device needle-less injector" characterized in that "the light energy" is "5 mW or above."

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> A61N 5/067

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> A61N 5/067

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y A	JP 64-64674 A (松下電器産業株式会社) 1989. 03. 10, 第1頁左下欄下から第7~5行 第1頁右下欄下から第3行~第2頁左上欄第3行 第1, 3, 4, 7, 8図 (ファミリーなし)	1-3 4, 6-10 5
Y A	JP 11-276499 A (テルモ株式会社) 1999. 10. 12, 特許請求の範囲請求項1 第【0031】欄、第1, 2図 (ファミリーなし)	1-3, 6 4, 5 7-10
Y	JP 2001-187157 A (矢山 利彦)	7

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に関する文献  
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 15. 07. 2004

国際調査報告の発送日 03. 8. 2004

国際調査機関の名称及びあて先  
 日本国特許庁 (ISA/JP)  
 郵便番号100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)  
 中田 誠二郎

3E 9252

電話番号 03-3581-1101 内線 3344

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	2001. 07. 10, 特許請求の範囲請求項5 & EP 1112758 A2 & US 2001/7078 A1	
Y A	JP 1-136668 A (コスタス・アルファ・ダイヤモンドパウロス) 1989. 05. 29, 第40頁第5行~第41頁第9行 第6図 & EP 320080 A1 & US 4930504 A	4, 6-10 5
Y A	JP 60-114273 A (稲場 文男) 1985. 06. 20 特許請求の範囲請求項1、第6, 10図 (ファミリーなし)	4, 6-9 5

## 第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。  
つまり、
2. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

## 第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

まず、互いに独立した請求の範囲1、請求の範囲4、請求の範囲9及び請求の範囲10の  
関係について検討する。

請求の範囲1は「皮膚上の複数の異なる方向から平行光として照射する複数のレーザー照射手段と、」「皮下の目的部位に集光させる集光手段と」を備えたことを特徴とする「循環促進用レーザー照射装置針無注射器」に関するものであり、請求の範囲4及び9は「複数のレーザー照射手段が時間差を置いてレーザー照射するように制御する制御手段」を備えたことを特徴とする「循環促進用レーザー照射装置針無注射器」に関するものであり、請求の範囲10は「皮下の目的部位に前記レーザー光が集中するように、前記複数のレーザー照射手段のレーザー光の出射口を放射状に位置決めして固定する保持手段」を備えたことを特徴とする「循環促進用レーザー照射装置針無注射器」に関するものである。（或いは、請求の範

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。  
☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。

## 第Ⅲ欄の続き

図4及び10が「皮下の目的部位に前記レーザー光が集中するように、前記複数のレーザー照射手段のレーザー光の出射口を放射状に位置決めして固定する保持手段」を備えたことを特徴とする「循環促進用レーザー照射装置針無注射器」に関するものであり、請求の範囲9が「複数のレーザー照射手段が時間差を置いてレーザー照射するように制御する制御手段」を備えたことを特徴とする「循環促進用レーザー照射装置針無注射器」に関するものである。）

したがって、請求の範囲1、請求の範囲4と9、及び10（請求の範囲1、請求の範囲4と10、及び9）に共通の事項はない。

また、そもそも請求の範囲1に記載された「循環促進用レーザー照射装置針無注射器」は、下記文献（「JP 64-64674 A」）にも記載されているように周知のものであって、先行技術の域を出ないから、PCT規則13.2の第2文の意味において、請求の範囲1及び5には特別な技術的特徴はない。

PCT規則13.2の第2文の意味において特別な技術的特徴と考えられる他の共通の事項は存在しないので、それらの相違する発明の間にPCT規則13の意味における技術的関連を見いだすことはできない。

よって、請求の範囲1、請求の範囲4と9、及び10は発明の単一性を満たしていないことが明かである。

次に、請求の範囲1を引用する請求の範囲2、3、6、7及び8に記載された各発明の関係について検討する。

上記の通り、請求の範囲1に記載された「針無注射器」は周知のものであるから、PCT規則13.2の第2文の意味において、請求の範囲1には特別な技術的特徴はない。

それ故、請求の範囲2、3、6、7及び8に共通の事項はない。

PCT規則13.2の第2文の意味において特別な技術的特徴と考えられる他の共通の事項は存在しないので、それらの相違する発明の間にPCT規則13の意味における技術的関連を見いだすことはできない。

よって、請求の範囲2、3、6、7及び8は発明の単一性を満たしていないことが明かである。

そして、請求の範囲2は、「集光手段」が「複数のレーザー照射手段を位置決めして固定する保持手段である」ことを特徴とする「循環促進用レーザー照射装置針無注射器」に関するものである。

請求の範囲3は、「複数のレーザー光」が「コリメートレンズにより平行光に変換される」ことを特徴とする「循環促進用レーザー照射装置針無注射器」に関するものである。

請求の範囲6は、「レーザー照射手段」が「レーザー光発生手段」と「光ファイバー」とを有することを特徴とする「循環促進用レーザー照射装置針無注射器」に関するものである。

請求の範囲7は、「レーザー光」の「波長が400nm～650nmである」ことを特徴とする「循環促進用レーザー照射装置針無注射器」に関するものである。

請求の範囲8は、「光エネルギー」が「5mW以上である」ことを特徴とする「循環促進用レーザー照射装置針無注射器」に関するものである。